

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-068686

(43)Date of publication of application : 07.03.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/304
B24B 37/00
B24B 37/04

(21)Application number : 2002-062270

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 07.03.2002

(72)Inventor : OTA MASAOKI
SHIMIZU KAZUO

(30)Priority

Priority number : 2001182303

Priority date : 15.06.2001

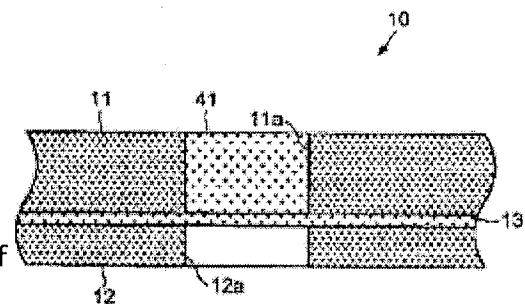
Priority country : JP

(54) POLISHING APPARATUS AND POLISHING PAD AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polishing pad which can accurately and stably measure a film thickness by an optical sensor and which can prevent a material to be polished from being scratched.

SOLUTION: The polishing pad 10 comprises an upper layer pad 11, having a window hole 11a formed to dispose a transparent window member 41 for transmitting light, and a lower layer pad 12 having a light-passing hole 12a to communicate with the hole 11a of the pad 11. The pad 10 further comprises a transparent adhesive film 13, coated on upper and lower surfaces with adhesives and disposed between the pad 11 and the pad 12. Sizes of the hole 11a of the pad 11 and the hole 12a of the pad 12 are formed substantially the same.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a polishing pad for grinding things, such as a polishing pad and a manufacturing method for the same, especially a semiconductor substrate, to be ground to flatness and mirror finished surface form, and a manufacturing method for the same. This invention relates to the polishing device provided with this polishing pad.

[0002]

[Description of the Prior Art]The display flatness of the surface of a semiconductor substrate is demanded by the demand of the minuteness making of the wiring accompanying high integration of a semiconductor device in recent years, and multilayering. That is, it comes to use a shorter thing as wavelength of the light used for optical lithography by the minuteness making of wiring, and, as for the light of such short wavelength, the difference of elevation in the focal position on a substrate permitted becomes smaller. Therefore, it is needed that the difference of elevation in a focal position is small, i.e., display flatness with a high substrate face. For this reason, chemical machinery polish (CMP) removing unevenness of the surface of a semiconductor substrate, and carrying out flattening of that surface is performed.

[0003]In the above-mentioned chemical machinery polish, after grinding predetermined time, it is necessary to end polish in a desired position. For example, the case where he would like to leave insulating layers (such an insulating layer is called an interlayer film in order to form layers, such as metal, further on an insulating layer at a next process.), such as SiO_2 , is in the upper part of metallic wiring, such as Cu and aluminum. In such a case, since a lower layer metal membrane will be exposed to the surface if it grinds more than needed, it is necessary to end polish so that only predetermined thickness may leave an interlayer film.

[0004]The slot for wiring of a prescribed pattern is beforehand formed on the semiconductor substrate, and after filling it up with Cu (copper) or its alloy, chemical machinery polish (CMP) may remove a surface garbage. When grinding a Cu layer by a CMP process, to leave only the Cu layer formed in the inside of the slot for wiring, and to remove a Cu layer from a semiconductor substrate selectively is needed. That is, in parts other than the slot for wiring, removing a Cu layer is called for until an insulator layer (it consists of SiO_2 etc.) is exposed.

[0005]In this case, if it becomes superfluous polish and the Cu layer of Mizouchi for wiring is ground with an insulator layer, circuit resistance will go up, the whole semiconductor substrate must be discarded, and it will become great damage. On the contrary, polish is insufficient, if a Cu layer remains on an insulator layer, separation of a circuit will not work, but a short circuit will take place, as a result, regrinding will be needed, and a manufacturing cost will increase. Such a situation is the same, not only a Cu layer but when forming other metal membranes, such as an Al layer, and grinding this metal membrane in a CMP process.

[0006]For this reason, detecting the processing end point of a CMP process using an optical sensor

is made. That is, the optical sensor provided with the floodlighting element and the photo detector is installed, and the polished surface of a semiconductor substrate is irradiated from this optical sensor. And change of the reflectance of the light in a polished surface was detected, the thickness of the insulator layer on a polished surface or a metal membrane was measured, and the processing end point of a CMP process is detected.

[0007]The polishing pad stuck on the upper surface of a polishing table usually has the low transmissivity of light. Therefore, when irradiating the polished surface of a semiconductor substrate from the lower part of a polishing pad, in order to make light penetrate, a translucent window member with high transmissivity is installed in a polishing pad, and the light from an optical sensor is irradiated by the polished surface of a semiconductor substrate via this translucent window member.

[0008]Drawing 14 is a partial expanded sectional view of the conventional two-layer polishing pad containing the translucent window member mentioned above. The polishing pad 310 comprises the upper pad 311 and the lower layer pad 312, and the window hole 311a for arranging the translucent window member 341 is formed in the upper pad 311. The Michimitsu hole 312a of the path smaller than this window hole 311a is formed in the lower layer pad 312. The step 313 is formed of the holes 311a and 312a from which these paths differ.

[0009]In manufacturing such a polishing pad 310, adhesives are applied to the undersurface of the upper pad 311, and the upper surface of the lower layer pad 312, respectively, the upper pad 311 and the lower layer pad 312 are pressed to a sliding direction, and it pastes these up. And the translucent window member 341 is inserted in the window hole 311a. This translucent window member 341 is pasted up on the lower layer pad 312 with the adhesives applied to the upper surface of the step 313.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, the above-mentioned translucent window member 341 is pasted up only in the upper surface of the lower layer pad 312 and the step 313, since adhesion area is small, adhesive strength may be weak and the translucent window member 341 may separate from the polishing pad 310. Even if the translucent window member 341 does not separate on the whole, a crevice arises only by that part separating between the translucent window member 341 and the lower layer pad 312 (step 313), and the grinding liquid used on the upper surface of the polishing pad 310 may begin to leak from this crevice to the undersurface of the translucent window member 341. If grinding liquid adheres to the undersurface of the translucent window member 341, the reflectance of the translucent window member 341 will fall substantially, it will become difficult to detect change of the reflectance in the polished surface of a semiconductor substrate with an optical sensor, and measurement of exact thickness can be performed.

[0011]If grinding liquid enters into the crevice between the translucent window member 341 and the step 313, by swelling of the polishing pad 310, a portion with uneven elasticity arises and it may have an adverse effect on polish of a semiconductor substrate. When grinding liquid with low transmissivity enters irregularly between the translucent window member 341 and an optical sensor, the fall of the stability of a measurement signal and the fall of the reliability of a measurement result will be caused.

[0012]As mentioned above, the translucent window member 341 is inserted in the window hole 311a formed in the upper pad 311, but this window hole 311a is formed with the size which had some margins to the translucent window member 341 for insertion. Therefore, even after inserting the translucent window member 341 in the window hole 311a, between the translucent window member 341 and the window hole 311a, the minute crevice 314 arises, grinding liquid enters into this crevice 314, and it may adhere here. This grinding liquid that adhered causes a scratch of the semiconductor substrate ground on the upper surface of the polishing pad 310.

[0013]This invention was made in view of the problem of such conventional technology, is stabilized correctly, and can perform measurement of the thickness by an optical sensor, and an object of this

invention is to provide a polishing pad which can prevent the scratch of a thing to be ground, and a manufacturing method for the same. An object of this invention is to provide the polishing device provided with this polishing pad.

[0014]

[Means for Solving the Problem]In order to solve a problem in such conventional technology, the 1st mode of this invention, It is a polishing pad which has the upper pad in which a window hole for arranging a translucent window member which makes light penetrate was formed, and the lower layer pad in which the Michimitsu hole which is open for free passage to a window hole of the above-mentioned upper pad was formed, and is characterized by having arranged a bright film between the above-mentioned upper pad and the above-mentioned lower layer pad. In this case, it is preferred to apply adhesives to an interface with the above-mentioned bright film, the above-mentioned upper pad, and the above-mentioned lower layer pad.

[0015]Since the undersurface of a translucent window member covers the whole surface and a bright film is contacted by this, the whole undersurface surface of a translucent window member pastes a bright film. For this reason, since adhesion area of a translucent window member becomes large compared with the conventional thing, adhesive strength can be raised and a translucent window member can be prevented from separating from a polishing pad. Therefore, since leak on the undersurface of a translucent window member of grinding liquid is lost, quality polish is realized, and it becomes possible to be stabilized correctly and to perform measurement of thickness by an optical sensor.

[0016]It becomes possible [a translucent window member and a lower layer pad] to be stabilized correctly and to perform measurement of thickness by an optical sensor, since grinding liquid with low transmissivity can be prevented from becoming the structure separated thoroughly and entering between a translucent window member and an optical sensor with a bright film.

[0017]one desirable mode of this invention -- a size of a window hole of the above-mentioned upper pad, and the Michimitsu hole of the above-mentioned lower layer pad -- abbreviated -- it was presupposed that it is the same

[0018]The 2nd mode of this invention is the polishing pad in which a window hole for arranging a translucent window member which makes light penetrate was formed, and is a polishing pad having arranged a translucent window member formed from an elastic material rather than the surface of the above-mentioned polishing pad to the above-mentioned window hole.

[0019]Thus, a scratch becomes difficult to go into the surface of a translucent window member by using a translucent window member [elasticity / surface / of a polishing pad] at the time of a dressing of a polishing pad. Therefore, a scratch can be prevented from originating in a scratch of the surface of a translucent window member, and going into a thing to be ground at the time of polish. Since a translucent window member is formed with an elastic material, even if a translucent window member will project from the surface of a polishing pad after an end of a dressing, a thing to be ground becomes difficult to get damaged at the time of polish.

[0020]The 3rd mode of this invention is the polishing pad in which a window hole for arranging a translucent window member which makes light penetrate was formed, and is a polishing pad providing a support sealant excellent in sealing nature and elasticity under the above-mentioned translucent window member.

[0021]Thus, since a translucent window member is supported by support sealant excellent in sealing nature, its leak of grinding liquid to the undersurface of a translucent window member decreases, and it realizes quality polish, and it becomes possible to be stabilized correctly and to perform measurement of thickness by an optical sensor. Since grinding liquid with low transmissivity is prevented from entering between a translucent window member and an optical sensor by a support sealant, it becomes possible to be stabilized correctly and to perform measurement of thickness by an optical sensor. Since a translucent window member is firmly supported by support sealant excellent in elasticity, a translucent window member becomes is hard to be depressed caudad at the

time of a dressing of a polishing pad, and it can prevent projection of a translucent window member after an end of a dressing. Therefore, it becomes possible to form a translucent window member mentioned above with an elastic material, and to prevent a scratch of a thing to be ground more effectively conjointly.

[0022]As for one desirable mode of this invention, the above-mentioned support sealant consists of adhesives.

[0023]The 4th mode of this invention is the polishing pad in which a window hole for arranging a translucent window member which makes light penetrate was formed, and between the above-mentioned translucent window member and a light transmission support member which supports this translucent window member, It is a polishing pad making a reinforcing member excellent in pliability and adhesion which form a predetermined optical system with the above-mentioned translucent window member and the above-mentioned light transmission support member intervene.

[0024]If a translucent window member bends with polishing pressure at the time of polish, light may not fully penetrate a translucent window member, or it may be scattered about within a translucent window member, and exact and stable thickness measurement may not be able to be performed. As mentioned above, a translucent window member is prevented from support of a translucent window member being reinforced with making a reinforcing member excellent in pliability intervene between a translucent window member and a light transmission support member, and being bent by it with polishing pressure at the time of polish by this. Therefore, it becomes possible to be stabilized correctly and to perform measurement of thickness by an optical sensor. Since the above-mentioned reinforcing member is excellent in adhesion, it can maintain an optical system for an optical sensor, and can perform exact and stable thickness measurement.

[0025]As for one desirable mode of this invention, the above-mentioned reinforcing member has shape memory nature.

[0026]The 5th mode of this invention is a polishing device provided with a polishing table which stuck the above-mentioned polishing pad, and a top ring which holds a thing to be ground and is pressed to a polishing pad of the above-mentioned polishing table.

[0027]The 6th mode of this invention forms in the upper pad a window hole for arranging a translucent window member which makes light penetrate, Between lower layer pads which formed the above-mentioned translucent window member in a window hole of the above-mentioned upper pad and in which the Michimitsu hole which is open for free passage to a window hole of the above-mentioned upper pad and this upper pad was formed, It is a manufacturing method of a polishing pad arranging a bright film in which adhesives were applied to the upper and lower sides, pressing the above-mentioned upper pad and the above-mentioned lower layer pad to a sliding direction, and forming a polishing pad.

[0028]Since this becomes possible to form a polishing pad so that a crevice may not arise between a translucent window member and the upper pad, grinding liquid does not adhere to a crevice between a translucent window member and the upper pad, and it becomes possible to prevent a scratch of a thing resulting from adherence of grinding liquid to be ground.

[0029]

[Embodiment of the Invention]A 1st embodiment of the polishing device hereafter provided with the polishing pad concerning this invention is described in detail with reference to drawing 1 thru/or drawing 7. Drawing 1 is a schematic diagram showing the entire configuration of the polishing device of this invention. A polishing device is provided with the following as shown in drawing 1.

The polishing table 20 in which the polishing pad 10 was stuck on the upper surface.

The top ring 30 which holds the semiconductor substrate W which is a thing to be ground, and is pressed on the upper surface of the polishing pad 10.

The upper surface of the polishing pad 10 constitutes the polished surface which ***** to the semiconductor substrate W which is a thing to be ground. The upper surface of the bonded abrasive board which hardened the detailed abrasive grain (it consists of CeO_2 etc.) with binders, such as

resin, can also be constituted as a polished surface.

[0030]The polishing table 20 is connected with the motor 21 arranged caudad, and as an arrow shows, it is pivotable at the circumference of the axial center. The grinding liquid supply nozzle 22 is installed above the polishing table 20, and the grinding liquid Q is supplied on the polishing pad 10 from this grinding liquid supply nozzle 22.

[0031]The top ring 30 is connected with the top ring shaft 31, and is connected with the motor and the rise-and-fall cylinder (not shown) via this top ring shaft 31. Thereby, as an arrow shows, the top ring 30 is pivotable to the circumference of the top ring shaft 31 so that rise and fall are possible. The top ring 30 equips that undersurface with the elastic mats 32, such as polyurethane, by a vacuum etc., it adsorbs and the semiconductor substrate W which is a thing to be ground is held on the undersurface of this elastic mat 32. By such composition, the top ring 30 can press the semiconductor substrate W held on the undersurface by arbitrary pressures to the polishing pad 10, rotating. The gate operating ring 33 which performs the blank stop of the semiconductor substrate W is formed in the lower peripheral part of the top ring 30.

[0032]As shown in drawing 1, the optical sensor 40 which measures the thickness of the insulator layer and metal membrane which were formed in the polished surface of the semiconductor substrate W is installed in the inside of the polishing table 20. This optical sensor 40 is provided with the floodlighting element and the photo detector, irradiates the polished surface of the semiconductor substrate W from a floodlighting element, and it is constituted so that the catoptric light from a polished surface may be received with a photo detector. In this case, the light emitted from a floodlighting element is a laser beam or the light by LED, and white light is also considered depending on the case.

[0033]Here, the cylindrical translucent window member 41 (for example, outer diameter of 18 mm) for making the light of the optical sensor 40 penetrate is attached to the polishing pad 10. Drawing 2 is a partial expanded sectional view of the polishing pad 10 containing the translucent window member 41. The polishing pad 10 of this embodiment has the upper pad 11 and the lower layer pad 12, and is a polishing pad of two-layer structure. For example, nonwoven fabrics, such as Rodel, Inc. 400 [SUBA], etc. can be used as foaming polyurethane, such as Rodel, Inc. 1000 [IC-], and the lower layer pad 12 as the upper pad 11. The translucent window member 41 is formed with construction material with high transmissivity, for example, is formed of non-foaming polyurethane etc. Usually, a thing hard as an upper pad is used and an elasticity thing is used compared with the upper pad as a lower layer pad.

[0034]As shown in drawing 2, the translucent window member 41 is arranged in the window hole 11a formed in the upper pad 11. The above-mentioned window hole 11a and the Michimitsu hole 12a of approximately the same diameter are formed in the lower layer pad 12. And between the upper pad 11 and the lower layer pad 12, the transparent adhesive film 13 which applied adhesives to the upper and lower sides is arranged, and the upper pad 11 and the lower layer pad 12 have pasted up mutually with this transparent adhesive film 13. As this transparent adhesive film 13, what applied the acrylic rubber system binder to the upper and lower sides of a 50-micrometer-thick PET (polyethylene terephthalate) axis can be used, for example.

[0035]At this time, the undersurface of the translucent window member 41 covers the whole surface, and touches the transparent adhesive film 13, and the whole undersurface surface of the translucent window member 41 pastes it up on the transparent adhesive film 13. For this reason, since the adhesion area of the translucent window member 41 becomes large compared with the conventional thing, adhesive strength can be raised and the translucent window member 41 can be prevented from separating from the polishing pad 10. Therefore, since leak on the undersurface of the translucent window member 41 of the grinding liquid Q is lost, quality polish is realized, and it becomes possible to be stabilized correctly and to perform measurement of the thickness by the optical sensor 40.

[0036]Since the translucent window member 41 and the lower layer pad 12 can prevent grinding

liquid with low transmissivity from becoming the structure separated thoroughly and entering between the translucent window member 41 and the optical sensor 40 with the transparent adhesive film 13, It becomes possible to be stabilized correctly and to perform measurement of the thickness by the optical sensor 40.

[0037]By the way, the wiring 42 of the optical sensor 40 passes along the inside of the polishing table 20 and the polishing table supporting spindle 20a, and is connected to the controller 44 via the rotary connector 43 provided in the axis end of the polishing table supporting spindle 20a. This controller 44 is connected to the display (display) 45. Or it is good also as telling a thickness measurement signal to the controller 44 from the sensor 40 by a radio signal means of communication which is not illustrated.

[0038]Drawing 3 is a top view of the polishing table 20 of the polishing device shown in drawing 1. In drawing 3, numerals C_T is a center of rotation of the polishing table 20, and numerals C_W is the center of the semiconductor substrate W held at the top ring 30. As shown in drawing 3, the optical sensor 40 in the polishing table 20 is arranged at the position which passes center C_W of the semiconductor substrate W under polish held at the top ring 30. The optical sensor 40 can detect the thickness of the polished surface of the semiconductor substrate W continuously on passing loci, while having passed the lower part of the semiconductor substrate W. In order to shorten the interval of detection time, as the imaginary line of drawing 3 shows, the optical sensor 40 may be added and two or more optical sensors may be formed on a table.

[0039]Whenever the polishing table 20 makes one revolution, the light from the floodlighting element of the optical sensor 40 passes the translucent window member 41, it is floodlighted by the polished surface of the semiconductor substrate W, and the catoptric light from a polished surface is received with the photo detector of the optical sensor 40. And the light received with the photo detector is processed by the controller 44, and the thickness on a polished surface is measured.

[0040]Here, the principle which detects the thickness of metal membranes, such as insulator layers, such as SiO_2 , Cu, aluminum, using an optical sensor is explained briefly. The principle of the thickness measurement in an optical sensor uses interference of the light caused by the film and its contiguity medium. If light is entered into the thin film on a substrate, first, a part of lights are reflected on the surface of a film, and the remainder penetrates. Although a part of this transmitted light is reflected further in a substrates face and the remainder penetrates, it will be absorbed when a substrate is metal. It generates according to the phase contrast of the surface reflected light of this film, and substrates face catoptric light, interference suits in slight strength mutually, when a phase is in agreement, and when it becomes reverse, it is weakened mutually. That is, reflectivity changes according to the refractive index of the wavelength of incident light, thickness, and a film. The spectrum of the light reflected with the substrate can be carried out by a diffraction grating etc., and the thickness of the film which analyzed the profile which plotted the intensity of the catoptric light in each wavelength, and was formed on the substrate can be measured.

[0041]As a method of another optical sensor, monochromatic light (single wavelength light) or white light is entered into the thin film on a substrate, and it is good also as measuring the reflectance which piled up the reflectance of a thin film surface, and the reflectance of the substrate face by catoptric light in that case. Since reflectance changes with the membranous thickness and membrane types which are ground, a processing end point is detectable under supervising the change point of the reflectance.

[0042]Next, the manufacturing process of the above-mentioned polishing pad 10 is explained.

** Prepare the upper pad 11 which consists of foaming polyurethane, and form the window hole 11a in a position (drawing 4).

** Slush the non-foaming polyurethane 14 into the window hole 11a of the upper pad 11, and make this non-foaming polyurethane 14 and the upper pad 11 weld (drawing 5). (adhesion) Of this, the translucent window member 41 which consists of non-foaming polyurethane is formed in the window

hole 11a. It is good also as inserting this in the above-mentioned window hole 11a to manufacture separately the translucent window member 41 of the shape corresponding to the window hole 11a.

** Do in this way and slice the upper pad 11 and the translucent window member 41 which were made in predetermined thickness (for example, 1.9 mm) (drawing 6).

** Form the window hole 11a of the upper pad 11, and the Michimitsu hole 12a of an equal diameter in the lower layer pad 12, and arrange the transparent adhesive film 13 which applied adhesives to the upper and lower sides between the upper pads 11 sliced [above-mentioned] with this lower layer pad 12 (drawing 7).

** By pressing the upper pad 11 and the lower layer pad 12 to a sliding direction, the upper pad 11 and the lower layer pad 12 paste up, and the polishing pad 10 as shown in drawing 2 is completed.

[0043] Here, when the non-foaming polyurethane 14 is slushed into the window hole 11a of the upper pad 11 and the translucent window member 41 is formed in it, it becomes possible to form the polishing pad 10 so that a crevice may not arise between the translucent window member 41 and the upper pad 11. Therefore, grinding liquid does not adhere to the crevice between the translucent window member 41 and the upper pad 11, and it becomes possible to prevent the scratch of the semiconductor substrate W resulting from adherence of grinding liquid.

[0044] Next, polish operation of the polishing device of the above-mentioned composition is explained. The semiconductor substrate W held on the undersurface of the top ring 30 is pressed by the polishing pad 10 of the upper surface of the revolving polishing table 20. At this time, the grinding liquid Q is supplied on the polishing pad 10 from the grinding liquid supply nozzle 22.

Polishing is performed by this after the grinding liquid Q has existed between the polished surface (undersurface) of the semiconductor substrate W, and the polishing pad 10.

[0045] Whenever the polishing table 20 makes one revolution during this polish, the optical sensor 40 passes directly under the polished surface of the semiconductor substrate W. Since the optical sensor 40 is installed on the orbit which passes along center C_W of the semiconductor substrate W, thickness detection is continuously possible for it on an orbit with a polished surface of the semiconductor substrate W circular in connection with movement of the optical sensor 40. That is, the light from the floodlighting element of the optical sensor 40 reaches the polished surface of the semiconductor substrate W through the Michimitsu hole 12a and the translucent window member 41 of the lower layer pad 12 of the polishing pad 10. The catoptric light in a polished surface is received with the photo detector of the optical sensor 40, and the thickness of a polished surface is measured. By processing and monitoring the signal of the optical sensor 40, what was ground by the thin film of given thickness is detected, and can determine the processing end point of a CMP process.

[0046] According to an above-mentioned embodiment, although the two-layer polishing pad was explained as an example, a polishing pad is not restricted to this but can use the multilayer polishing pad of three or more layers. In this case, it is possible to apply this invention by considering the upper pad and the layer which exists caudad as a lower layer pad for the layer which should just arrange a transparent adhesive film in the position in contact with the undersurface of a translucent window member, and is up rather than a transparent adhesive film also in this case.

[0047] Although the above-mentioned embodiment explained the example which uses the polishing pad stuck on the polishing table, it is not restricted to this. For example, as shown in drawing 8, this invention is also applicable to the polishing device provided with the polishing pad 51 of belt shape as a polished surface. In the polishing device shown in drawing 8, the belt (polishing pad) 51 which has an abrasive grain on the surface is stretched between the two rotating drums 52 and 53, and when these rotating drums 52 and 53 rotate, the belt 51 performs circulation rotational movement or a both-way straight-line motion in the arrow 54 direction. The buck 55 is arranged between up-and-down belts, the semiconductor substrate W held at the top ring 56 is pressed to the belt 51 and the buck 55, and the surface is ground. The optical sensor which is not illustrated is laid under the buck 55, and the thickness of the insulator layer and metal membrane which entered light into the

semiconductor substrate W held by this optical sensor at the top ring 56, measured that catoptric light, and were formed in the polished surface of the semiconductor substrate W is measured. Also in such a polishing device, the translucent window member 41 concerning this invention can be attached to the position corresponding to the above-mentioned optical sensor of the polishing pad 51.

[0048]Next, a 2nd embodiment of the polishing pad concerning this invention is described in detail with reference to drawing 9 and drawing 10. The partial expanded sectional view showing a polishing pad [in / in drawing 9 / a 2nd embodiment of this invention] and drawing 10 are the bottom views of the polishing pad shown in drawing 9. About the portion which gives the same numerals to the member or element which has the 1st the same above-mentioned operation or function as the member or element in an embodiment, and is not explained in particular, it is the same as that of a 1st embodiment.

[0049]The translucent window member 41 in a 1st embodiment mentioned above, Since it is formed of hard polyurethane homogeneous as the upper pad 11 (IC-1000) etc., when the surface of the polishing pad 10 is reproduced by a dresser (dressing), a scratch may go into the surface of the translucent window member 41. Such a scratch can become a cause by which a scratch goes into a semiconductor substrate at the time of polish.

[0050]In a 1st embodiment mentioned above, the lower part of the translucent window member 41 is only supported with the transparent adhesive film 13 of a thin film (refer to drawing 2). Therefore, at the time of the dressing of the polishing pad 10, it is in the state where the translucent window member 41 was caudad depressed by the elasticity of the transparent adhesive film 13, and the surface of the polishing pad 10 is deleted by the dresser. After the end of a dressing, since the translucent window member 41 is made the original position by the elasticity of the transparent adhesive film 13, the translucent window member 41 will project only a part to have been deleted with the dressing from the surface of the polishing pad 10. When the translucent window member 41 grinds a semiconductor substrate in the state where it projected from the surface of the polishing pad 10 since the translucent window member 41 is formed from a hard material as mentioned above, there is a possibility of damaging a semiconductor substrate.

[0051]in this embodiment from these viewpoints -- the translucent window member 141 -- a material [elasticity / pad / 11 (IC-1000) / upper] -- more preferably, Rather than the upper pad 11, it is elasticity, and formed from a material more nearly hard than the lower layer pad 12, and such an elastic translucent window member 141 is arranged to the window hole 11a of the upper pad 11. Since a scratch becomes difficult to go into the surface of the translucent window member 141 by using the translucent window member [elasticity / pad / 11 / upper] 141 at the time of the dressing of the polishing pad 110, a scratch can be prevented from going into a semiconductor substrate at the time of polish. Since the translucent window member 141 is elasticity, even if the translucent window member 141 will project from the surface of the polishing pad 110 after the end of a dressing, a semiconductor substrate becomes difficult to get damaged at the time of polish.

[0052]In this embodiment, as shown in drawing 9, the support sealant 120 of the translucent window member 141 which was excellent in sealing nature and elasticity caudad is arranged. This support sealant 120 is making annular, as shown in drawing 10, and it is provided in the inner skin of the Michimitsu hole 12a of the lower layer pad 12. The support sealant 120 in this embodiment comprises adhesives excellent in sealing nature and elasticity.

[0053]Thus, since the translucent window member 141 is supported by the support sealant 120 excellent in sealing nature, its leak of the grinding liquid to the undersurface of the translucent window member 141 decreases, and it realizes quality polish, and it becomes possible to be stabilized correctly and to perform measurement of the thickness by an optical sensor. Since grinding liquid with low transmissivity is prevented from entering between the translucent window member 141 and an optical sensor by the support sealant 120, it becomes possible to be stabilized correctly and to perform measurement of the thickness by an optical sensor. Since the translucent

window member 141 is firmly supported by the support sealant 120 excellent in elasticity, the translucent window member 141 becomes is hard to be depressed caudad at the time of the dressing of the polishing pad 110, and it can prevent projection of the translucent window member 141 after the end of a dressing. Therefore, it becomes possible to form the translucent window member 141 mentioned above with an elastic material, and to prevent the scratch of a semiconductor substrate more effectively conjointly.

[0054]It has pasted up with the adhesives 130 excellent in sealing nature, and the crevice is kept from producing the translucent window member 141, the upper pad 11, and the lower layer pad 12 in this embodiment between the translucent window member 141, the upper pad 11, and the lower layer pad 12. Therefore, grinding liquid does not adhere to the crevice between the translucent window member 141, the upper pad 11, and the lower layer pad 12, and the scratch of the semiconductor substrate resulting from adherence of grinding liquid is prevented.

[0055]Next, a 3rd embodiment of the polishing pad concerning this invention is described in detail with reference to drawing 11. Drawing 11 is a partial expanded sectional view showing the polishing pad in a 3rd embodiment of this invention. About the portion which gives the same numerals to the member or element which has the 1st the same above-mentioned operation or function as the member or element in an embodiment, and is not explained in particular, it is the same as that of a 1st embodiment.

[0056]As shown in drawing 11, the translucent window member 241 in this embodiment is supported by the light transmission support member 220 which consists of acrylic resins etc. Here, between the translucent window member 241 and the light transmission support member 220, the reinforcing member 230 (for example, about one to two refractive index) excellent in pliability and adhesion is arranged. As this reinforcing member 230, the elastomer of 1.27 mm (50 mil)-thick gel form can be used, for example. By these translucent window members 241, the reinforcing member 230, and the light transmission support member 220. The thickness of a substrate is measured by forming the optical system (for example, refractive index 1.4) as shown in drawing 11, for example, entering a laser beam into a semiconductor substrate at the angle of 6 degrees - 48 degrees to the perpendicular direction from the laser light source which is the wavelength of 800 nm.

[0057]Here, if a translucent window member bends with the polishing pressure at the time of polish, light may not fully penetrate a translucent window member, or it may be scattered about within a translucent window member, and exact and stable thickness measurement may not be able to be performed. For example, when mean particle diameter uses about 0.2 micrometer and the large Seria slurry (CeO_2) as an abrasive grain, since light does not reach a semiconductor substrate easily, usual is still more so. According to this embodiment, as mentioned above, the translucent window member 241 is prevented from support of the translucent window member 241 being reinforced with making the reinforcing member 230 excellent in pliability intervene between the translucent window member 241 and the light transmission support member 220, and being bent by it with the polishing pressure at the time of polish by this. As for the reinforcing member 230, it is preferred to have pliability comparable as the lower layer pad 12 (SUBA400).

[0058]Since the above-mentioned reinforcing member 230 is excellent in adhesion, it can maintain the optical system mentioned above and can perform exact and stable thickness measurement. As for the reinforcing member 230, since dispersion of light will be caused if generated by air bubbles inside the reinforcing member 230, what does not generate air bubbles is preferred. As for the reinforcing member 230, it is preferred to have the character (shape memory nature) recovered in the original shape after modification, for example, it is preferred to use the elastomer which has shape memory nature, such as a polyester system elastomer, as the reinforcing member 230.

[0059]In drawing 11, although the example which supported the reinforcing member 230 by the heights 220a provided in the upper part of the light transmission support member 220 was explained, it is good for the light transmission support member 220 also as composition like [without forming the heights 220a (for example, drawing 12)]. As the outer diameter of the reinforcing member 230 is

not restricted to what was shown in drawing 11 and drawing 12, either and is shown, for example in drawing 13, the outer diameter of the light transmission support member 220, the translucent window member 241, and the reinforcing member 230 may be constituted identically. In order to lessen dispersion of light and to perform more exact thickness measurement, it is preferred to enter light into a semiconductor substrate almost perpendicularly from light sources, such as Xe (xenon) and halogen, and to measure the thickness of a substrate, as shown in drawing 11 and drawing 12.

[0060]In 2nd and 3rd embodiments mentioned above, although the two-layer polishing pad was explained as an example, a polishing pad may not be restricted to this but may be the multilayer polishing pad or monolayer polishing pad of three or more layers.

[0061]Although one embodiment of this invention was described until now, it cannot be overemphasized that it may carry out with a gestalt which this invention is not limited to an above-mentioned embodiment, but is variously different within the limits of the technical idea.

[0062]

[Effect of the Invention]Since the undersurface of a translucent window member covers the whole surface and a bright film is contacted between the upper pad and a lower layer pad by having arranged the bright film in which adhesives were applied to the upper and lower sides as mentioned above, the whole undersurface surface of a translucent window member pastes a bright film. For this reason, since the adhesion area of a translucent window member becomes large compared with the conventional thing, adhesive strength can be raised and a translucent window member can be prevented from separating from a polishing pad. Therefore, since leak on the undersurface of the translucent window member of grinding liquid is lost, quality polish is realized, and it becomes possible to be stabilized correctly and to perform measurement of the thickness by an optical sensor.

[0063]It becomes possible [a translucent window member and a lower layer pad] to be stabilized correctly and to perform measurement of the thickness by an optical sensor, since grinding liquid with low transmissivity can be prevented from becoming the structure separated thoroughly and entering between a translucent window member and an optical sensor with a bright film.

[0064]A scratch becomes difficult to go into the surface of a translucent window member by using a translucent window member [elasticity / surface / of a polishing pad] at the time of the dressing of a polishing pad. Therefore, a scratch can be prevented from originating in the scratch of the surface of a translucent window member, and going into a thing to be ground at the time of polish. Since a translucent window member is formed with an elastic material, even if a translucent window member will project from the surface of a polishing pad after the end of a dressing, a thing to be ground becomes difficult to get damaged at the time of polish.

[0065]Since a translucent window member is supported by the support sealant excellent in sealing nature, its leak of the grinding liquid to the undersurface of a translucent window member decreases, and it realizes quality polish, and it becomes possible to be stabilized correctly and to perform measurement of the thickness by an optical sensor. Since grinding liquid with low transmissivity is prevented from entering between a translucent window member and an optical sensor by a support sealant, it becomes possible to be stabilized correctly and to perform measurement of the thickness by an optical sensor. Since a translucent window member is firmly supported by the support sealant excellent in elasticity, a translucent window member becomes is hard to be depressed caudad at the time of the dressing of a polishing pad, and it can prevent projection of the translucent window member after the end of a dressing. Therefore, it becomes possible to form the translucent window member mentioned above with an elastic material, and to prevent the scratch of a thing to be ground more effectively conjointly.

[0066]If a translucent window member bends with the polishing pressure at the time of polish, light may not fully penetrate a translucent window member, or it may be scattered about within a translucent window member, and exact and stable thickness measurement may not be able to be performed. As mentioned above, a translucent window member is prevented from support of a

translucent window member being reinforced with making the reinforcing member excellent in pliability intervene between a translucent window member and a light transmission support member, and being bent by it with the polishing pressure at the time of polish by this. Therefore, it becomes possible to be stabilized correctly and to perform measurement of the thickness by an optical sensor. Since the above-mentioned reinforcing member is excellent in adhesion, it can maintain the optical system for an optical sensor, and can perform exact and stable thickness measurement.

[0067]Form a translucent window member in the window hole of the upper pad, and between the upper pad and a lower layer pad, It becomes possible to form a polishing pad so that a crevice may not arise between a translucent window member and the upper pad by arranging the bright film in which adhesives were applied to the upper and lower sides, pressing the upper pad and a lower layer pad to a sliding direction, and forming a polishing pad. Therefore, grinding liquid does not adhere to the crevice between a translucent window member and the upper pad, and it becomes possible to prevent the scratch of the thing resulting from adherence of grinding liquid to be ground.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A polishing pad which is a polishing pad which has the upper pad in which a window hole for arranging a translucent window member which makes light penetrate was formed, and the lower layer pad in which the Michimitsu hole which is open for free passage to a window hole of said upper pad was formed, and is characterized by having arranged a bright film between said upper pad and said lower layer pad.

[Claim 2]The polishing pad according to claim 1, wherein adhesives are applied to an interface with said bright film, said upper pad, and said lower layer pad.

[Claim 3]a size of a window hole of said upper pad, and the Michimitsu hole of said lower layer pad – abbreviated – the polishing pad according to claim 1 or 2 supposing that it is the same.

[Claim 4]A polishing pad having arranged a translucent window member which is the polishing pad in which a window hole for arranging a translucent window member which makes light penetrate was formed, and is formed from an elastic material rather than the surface of said polishing pad to said window hole.

[Claim 5]A polishing pad which is a polishing pad in which a window hole for arranging a translucent window member which makes light penetrate was formed, and is characterized by providing a support sealant excellent in sealing nature and elasticity under said translucent window member.

[Claim 6]The polishing pad according to claim 5, wherein said support sealant consists of adhesives.

[Claim 7]Are the polishing pad in which a window hole for arranging a translucent window member which makes light penetrate was formed, and between said translucent window member and a light transmission support member which supports this translucent window member, A polishing pad making a reinforcing member excellent in pliability and adhesion which form a predetermined optical system with said translucent window member and said light transmission support member intervene.

[Claim 8]The polishing pad according to claim 7, wherein said reinforcing member has shape memory nature.

[Claim 9]A polishing device comprising:

A polishing table which stuck said polishing pad according to any one of claims 1 to 8.

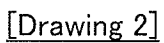
A top ring which holds a thing to be ground and is pressed to a polishing pad of said polishing table.

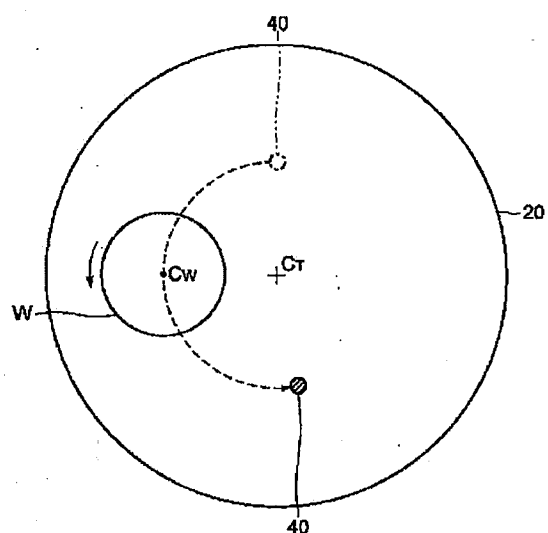
[Claim 10]Between lower layer pads which formed in the upper pad a window hole for arranging a translucent window member which makes light penetrate, and formed said translucent window member in a window hole of said upper pad and in which the Michimitsu hole which is open for free passage to a window hole of said upper pad and this upper pad was formed, A manufacturing method of a polishing pad arranging a bright film in which adhesives were applied to the upper and lower sides, pressing said upper pad and said lower layer pad to a sliding direction, and forming a polishing pad.

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

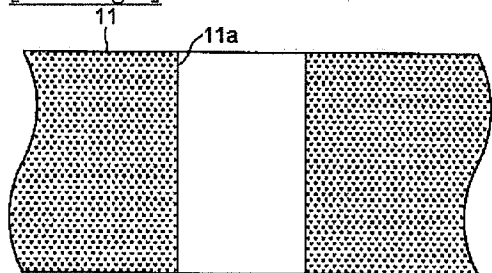
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]

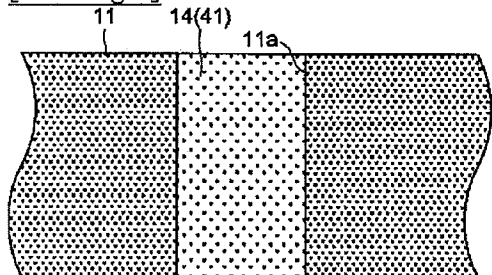




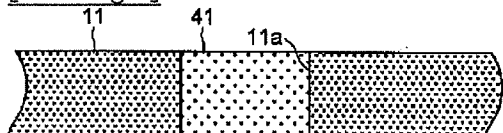
[Drawing 4]



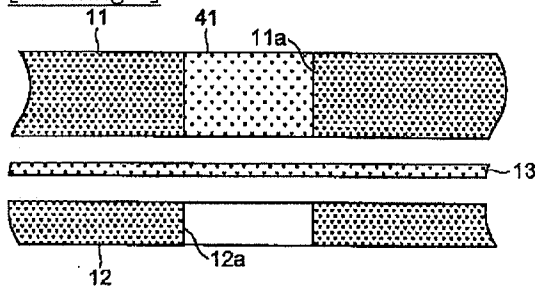
[Drawing 5]



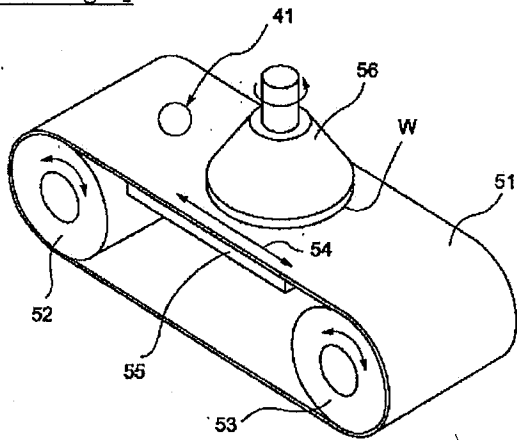
[Drawing 6]



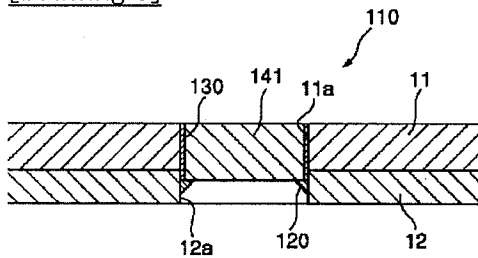
[Drawing 7]



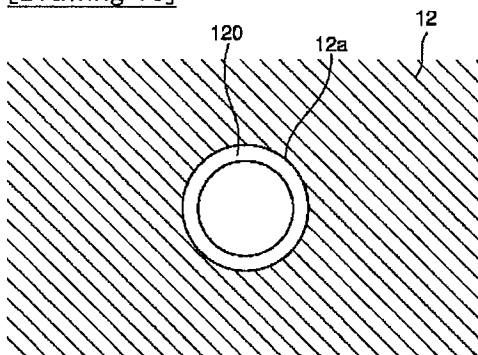
[Drawing 8]



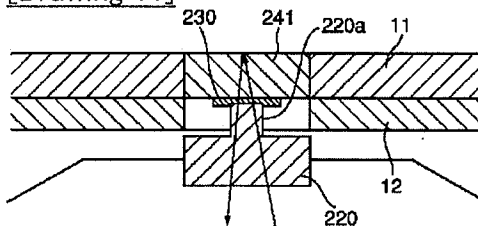
[Drawing 9]



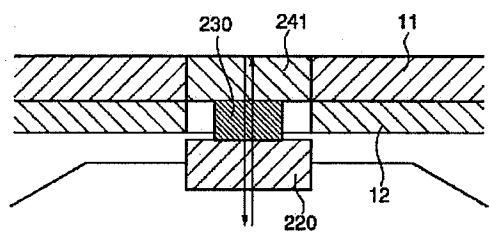
[Drawing 10]



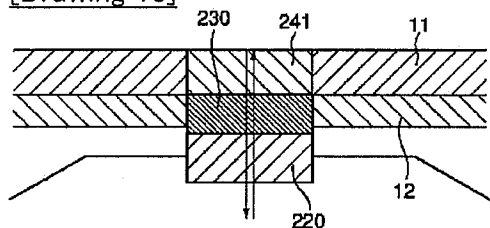
[Drawing 11]



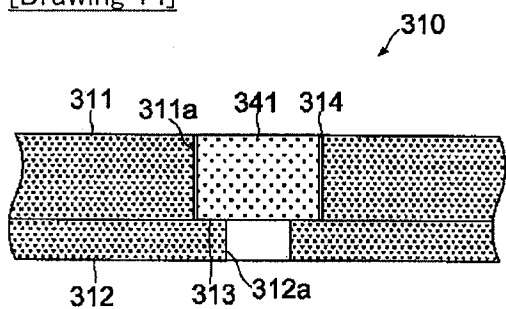
[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-68686

(P2003-68686A)

(43) 公開日 平成15年3月7日 (2003.3.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 F 3 C 0 5 8
			6 2 2 S
B 2 4 B 37/00		B 2 4 B 37/00	C
37/04		37/04	K

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-62270 (P2002-62270)

(22) 出願日 平成14年3月7日 (2002.3.7)

(31) 優先権主張番号 特願2001-182303 (P2001-182303)

(32) 優先日 平成13年6月15日 (2001.6.15)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000239
株式会社荏原製作所
東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 大田 真朗
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72) 発明者 清水 一男
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(74) 代理人 100091498
弁理士 渡邊 勇 (外3名)

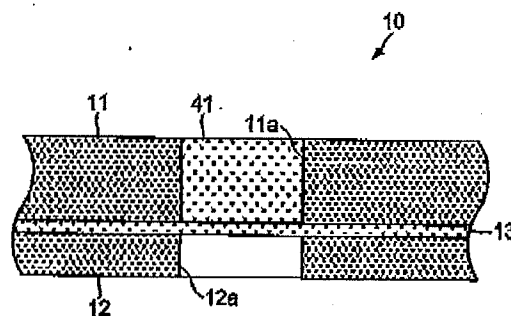
Fターム (参考) 3C058 AA07 AA09 AC02 BA07 CB01
DA13 DA17

(54) 【発明の名称】 ポリッシング装置及び研磨パッド並びにその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことができ、被研磨物のスクラッチを防止することができる研磨パッドを提供する。

【解決手段】 光を透過させる透光窓部材41を配置するための窓孔11aが形成された上層パッド11と、上層パッド11の窓孔11aに連通する通光孔12aが形成された下層パッド12とを有する研磨パッド10であって、上層パッド11と下層パッド12との間に、上下面に接着剤が塗布された透明接着フィルム13を配置した。また、上層パッド11の窓孔11aと下層パッド12の通光孔12aとの大きさを略同一とした。



(2)

特開2003-68686

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を透過させる透光窓部材を配置するための窓孔が形成された上層パッドと、前記上層パッドの窓孔に連通する透光孔が形成された下層パッドとを有する研磨パッドであって、前記上層パッドと前記下層パッドとの間に、透明フィルムを配置したことを特徴とする研磨パッド。

【請求項2】 前記透明フィルムと前記上層パッド及び前記下層パッドとの界面に接着剤が塗布されたことを特徴とする請求項1に記載の研磨パッド。

【請求項3】 前記上層パッドの窓孔と前記下層パッドの透光孔との大きさを略同一としたことを特徴とする請求項1又は2に記載の研磨パッド。

【請求項4】 光を透過させる透光窓部材を配置するための窓孔が形成された研磨パッドであって、前記研磨パッドの表面よりも軟質の材料から形成される透光窓部材を前記窓孔に配置したことを特徴とする研磨パッド。

【請求項5】 光を透過させる透光窓部材を配置するための窓孔が形成された研磨パッドであって、前記透光窓部材の下方には、シール性及び弾力性に優れた支持シール材を設けたことを特徴とする研磨パッド。

【請求項6】 前記支持シール材は接着剤からなることを特徴とする請求項5に記載の研磨パッド。

【請求項7】 光を透過させる透光窓部材を配置するための窓孔が形成された研磨パッドであって、前記透光窓部材と該透光窓部材を支持する透光支持部材との間に、前記透光窓部材及び前記透光支持部材と共に所定の光学系を形成する柔軟性及び密着性に優れた補強部材を介在させたことを特徴とする研磨パッド。

【請求項8】 前記補強部材は形状記憶性を有することを特徴とする請求項7に記載の研磨パッド。

【請求項9】 前記請求項1乃至8のいずれか一項に記載の研磨パッドを貼設した研磨テーブルと、被研磨物を保持して前記研磨テーブルの研磨パッドに押圧するトップリングとを備えたことを特徴とするポリッシング装置。

【請求項10】 光を透過させる透光窓部材を配置するための窓孔を上層パッドに形成し、前記上層パッドの窓孔に前記透光窓部材を形成し、前記上層パッドと該上層パッドの窓孔に連通する透光孔が形成された下層パッドとの間に、上下面に接着剤が塗布された透明フィルムを配置し、前記上層パッドと前記下層パッドとを上下方向に押圧して研磨パッドを形成することを特徴とする研磨パッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、研磨パッド及びその製造方法、特に半導体基板等の被研磨物を平坦且つ鏡

面状に研磨するための研磨パッド及びその製造方法に関するものである。また、本発明は、かかる研磨パッドを備えたポリッシング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年の半導体デバイスの高集積化に伴う配線の微細化、及び多層化の要求によって、半導体基板の表面の平坦度が要求されている。即ち、配線の微細化によって、光リソグラフィに用いる光の波長としてより短いものを使用するようになり、このような短波長の光は基板上の焦点位置での許容される高低差がより小さくなる。従って、焦点位置での高低差が小さいこと、即ち基板表面の高い平坦度が要求となってくる。このため、化学機械研磨（CMP）により半導体基板の表面の凹凸を除去してその表面を平坦化することが行われている。

【0003】 上記化学機械研磨においては、所定時間の研磨を行なった後に所望の位置で研磨を終了する必要がある。例えば、CuやAlなどの金属配線の上部にSiO₂等の絶縁層（この後の工程で絶縁層の上に更に金属などの層を形成するため、このような絶縁層は層間膜と呼ばれる。）を残したい場合がある。このような場合、研磨を必要以上に行なうと下層の金属膜が表面に露出してしまうので、層間膜を所定の膜厚だけ残すように研磨を終了する必要がある。

【0004】 また、半導体基板上に予め所定パターンの配線用の溝を形成しておき、その中にCu（銅）又はその合金を充填した後に、表面の不要部分を化学機械研磨（CMP）により除去する場合がある。Cu層をCMPプロセスにより研磨する場合、配線用溝の内部に形成されたCu層のみを残して半導体基板からCu層を選択的に除去することが必要とされる。即ち、配線用の溝部以外の箇所では、（SiO₂などからなる）絶縁膜が露出するまでCu層を除去することが求められる。

【0005】 この場合において、過剰研磨となつて、配線用の溝内のCu層を絶縁膜と共に研磨してしまうと、回路抵抗が上昇し、半導体基板全体を廃棄しなければならず、多大な損害となる。逆に、研磨が不十分で、Cu層が絶縁膜に残ると、回路の分離がうまくいかず、短絡が起こり、その結果、再研磨が必要となり、製造コストが増大する。このような事情は、Cu層に限らず、Al層等の他の金属膜を形成し、この金属膜をCMPプロセスで研磨する場合も同様である。

【0006】 このため、光学式センサを用いてCMPプロセスの加工終点を検出することがなされている。即ち、投光素子と受光素子とを備えた光学式センサを設置し、この光学式センサから半導体基板の被研磨面に光を照射する。そして、被研磨面における光の反射率の変化を検知して被研磨面上の絶縁膜や金属膜の膜厚を測定し、CMPプロセスの加工終点を検出している。

【0007】 研磨テーブルの上面に貼設される研磨パッドは、通常、光の透過率が低い。従って、研磨パッドの

50

(3)

特開2003-68686

3

4

下方から半導体基板の被研磨面に光を照射する場合に、光を透過させるために透過率の高い透光窓部材を研磨パッドに設置し、この透光窓部材を介して光学式センサからの光が半導体基板の被研磨面に照射される。

【0008】図14は、上述した透光窓部材を含む従来の2層研磨パッドの部分拡大断面図である。研磨パッド310は上層パッド311と下層パッド312とから構成されており、上層パッド311には、透光窓部材341を配置するための窓孔311aが形成されている。また、下層パッド312には、この窓孔311aよりも小さな径の透光孔312aが形成されている。これら径の異なる孔311a、312aによって段部313が形成されている。

【0009】このような研磨パッド310を製作する場合には、上層パッド311の下面と下層パッド312の上面にそれぞれ接着剤を塗布し、上層パッド311と下層パッド312とを上下方向に押圧してこれらを接着する。そして、窓孔311aに透光窓部材341を嵌め込む。この透光窓部材341は段部313の上面に塗布された接着剤によって下層パッド312に接着される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記透光窓部材341は、下層パッド312と段部313の上面においてのみ接着され、接着面積が小さいため、接着力が弱く、透光窓部材341が研磨パッド310から剥がれてしまうことがある。また、透光窓部材341が全体的に剥がれなくても、その一部が剥がれただけで透光窓部材341と下層パッド312（段部313）との間に隙間が生じ、この隙間から、研磨パッド310の上面で使用される研磨液が透光窓部材341の下面に漏れ出してしまふことがある。透光窓部材341の下面に研磨液が付着すると、透光窓部材341の反射率が大幅に低下し、半導体基板の被研磨面における反射率の変化を光学式センサによって検出することが難しくなり、正確な膜厚の測定ができないこととなる。

【0011】また、透光窓部材341と段部313との間の隙間に研磨液が入り込むと、研磨パッド310の膨潤によって弾性が不均一な部分が生じ、半導体基板の研磨に悪影響を与える可能性がある。更に、透光窓部材341と光学式センサとの間に透過率の低い研磨液が不規則に入り込むと、測定信号の安定性の低下及び測定結果の信頼性の低下を招くこととなる。

【0012】また、上述したように、透光窓部材341は上層パッド311に形成された窓孔311aに嵌め込まれるが、この窓孔311aは、嵌め込みのために透光窓部材341に対して多少の余裕を持った寸法で形成されている。従って、透光窓部材341を窓孔311aに嵌め込んだ後も透光窓部材341と窓孔311aとの間に微小な隙間314が生じ、この隙間314に研磨液が入り込み、ここで固着してしまう場合がある。この固着

した研磨液は、研磨パッド310の上面で研磨される半導体基板のスクラッチの原因となる。

【0013】本発明は、このような従来技術の問題点を鑑みてなされたもので、光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことができ、被研磨物のスクラッチを防止することができる研磨パッド及びその製造方法を提供することを目的とする。また、本発明は、かかる研磨パッドを備えたポリッシング装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】このような従来技術における問題点を解決するために、本発明の第1の態様は、光を透過させる透光窓部材を配置するための窓孔が形成された上層パッドと、上記上層パッドの窓孔に連通する透光孔が形成された下層パッドとを有する研磨パッドであって、上記上層パッドと上記下層パッドとの間に、透明フィルムを配置したことを特徴としている。この場合において、上記透明フィルムと上記上層パッド及び上記下層パッドとの界面に接着剤を塗布することが好ましい。

【0015】これにより、透光窓部材の下面が全面に亘って透明フィルムに接触するので、透光窓部材の下面全面が透明フィルムに接着される。このため、透光窓部材の接着面積が従来のものに比べて大きくなるので、接着強度を高めることができ、透光窓部材が研磨パッドから剥がれることを防止することができる。従って、研磨液の透光窓部材の下面へのリークがなくなるので、高品質の研磨を実現すると共に、光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。

【0016】また、透光窓部材と下層パッドとは透明フィルムによって完全に分離された構造となり、透光窓部材と光学式センサとの間に透過率の低い研磨液が入り込むことを防止することができるので、光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。

【0017】また、本発明の好ましい一態様は、上記上層パッドの窓孔と上記下層パッドの透光孔との大きさを略同一としたことを特徴とする。

【0018】本発明の第2の態様は、光を透過させる透光窓部材を配置するための窓孔が形成された研磨パッドであって、上記研磨パッドの表面よりも軟質の材料から形成される透光窓部材を上記窓孔に配置したことを特徴とする研磨パッドである。

【0019】このように、研磨パッドの表面よりも軟質な透光窓部材を用いることにより、研磨パッドのドレッシング時に透光窓部材の表面にスクラッチが入りにくくなる。従って、透光窓部材の表面のスクラッチに起因して研磨時に被研磨物にスクラッチが入ることを防止することができる。また、透光窓部材を軟質の材料により形成するので、ドレッシング終了後に透光窓部材が研磨パ

(4)

特開2003-68686

5

ッドの表面から突出することとなっても、研磨時に被研磨物が傷つきにくくなる。

【0020】本発明の第3の態様は、光を透過させる透光窓部材を配置するための窓孔が形成された研磨パッドであって、上記透光窓部材の下方には、シール性及び弾力性に優れた支持シール材を設けたことを特徴とする研磨パッドである。

【0021】このように、透光窓部材は、シール性に優れた支持シール材によって支持されるので、透光窓部材の下面への研磨液のリークが少なくなり、高品質の研磨を実現すると共に、光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。また、支持シール材により透光窓部材と光学式センサとの間に透過率の低い研磨液が入り込むことが防止されるため、光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。更に、透光窓部材は、弾力性に優れた支持シール材によって強固に支持されるので、研磨パッドのドレッシング時に透光窓部材が下方に押し下げられにくくなり、ドレッシング終了後における透光窓部材の突出を防止することができる。従って、上述した透光窓部材を軟質の材料で形成することと相俟って、被研磨物のスクラッチをより効果的に防止することが可能となる。

【0022】また、本発明の好ましい一態様は、上記支持シール材は接着剤からなることを特徴とする。

【0023】本発明の第4の態様は、光を透過させる透光窓部材を配置するための窓孔が形成された研磨パッドであって、上記透光窓部材と該透光窓部材を支持する透光支持部材との間に、上記透光窓部材及び上記透光支持部材と共に所定の光学系を形成する柔軟性及び密着性に優れた補強部材を介在させたことを特徴とする研磨パッドである。

【0024】研磨時の研磨圧力により透光窓部材が壊れてしまうと、光が十分に透光窓部材を透過しなかったり、透光窓部材内で散乱してしまったりして、正確且つ安定的な膜厚測定ができない場合がある。上述のように、透光窓部材と透光支持部材との間に柔軟性に優れた補強部材を介在させることで、透光窓部材の支持が補強され、これにより研磨時の研磨圧力により透光窓部材が壊れてしまうことが防止される。従って、光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。また、上記補強部材は密着性に優れているため、光学式センサのための光学系を維持して正確且つ安定的な膜厚測定を行なうことができる。

【0025】また、本発明の好ましい一態様は、上記補強部材は形状記憶性を有することを特徴とする。

【0026】また、本発明の第5の態様は、上記研磨パッドを貼設した研磨テーブルと、被研磨物を保持して上記研磨テーブルの研磨パッドに押圧するトップリングとを備えたことを特徴とするポリッシング装置である。

6

【0027】また、本発明の第6の態様は、光を透過させる透光窓部材を配置するための窓孔を上層パッドに形成し、上記上層パッドの窓孔に上記透光窓部材を形成し、上記上層パッドと該上層パッドの窓孔に連通する透光孔が形成された下層パッドとの間に、上下面に接着剤が塗布された透明フィルムを配置し、上記上層パッドと上記下層パッドとを上下方向に押圧して研磨パッドを形成することを特徴とする研磨パッドの製造方法である。

【0028】これにより、透光窓部材と上層パッドとの間に隙間が生じないように研磨パッドを形成することが可能となるので、透光窓部材と上層パッドとの間の隙間に研磨液が固着することがなく、研磨液の固着に起因する被研磨物のスクラッチを防止することが可能となる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る研磨パッドを備えたポリッシング装置の第1の実施形態について図1乃至図7を参照して詳細に説明する。図1は、本発明のポリッシング装置の全体構成を示す概略図である。図1に示すように、ポリッシング装置は、上面に研磨パッド10が貼設された研磨テーブル20と、被研磨物である半導体基板Wを保持して研磨パッド10の上面に押圧するトップリング30とを備えている。研磨パッド10の上面は、被研磨物である半導体基板Wと摺接する研磨面を構成している。なお、微細な砥粒(CeO₂等からなる)を樹脂等のバインダで固めた固定砥粒板の上面を研磨面として構成することもできる。

【0030】研磨テーブル20は、その下方に配置されるモータ21に連結されており、矢印で示すようにその軸心回りに回転可能になっている。また、研磨テーブル20の上方には研磨液供給ノズル22が設けられており、この研磨液供給ノズル22から研磨パッド10上に研磨液Qが供給されるようになっている。

【0031】トップリング30は、トップリングシャフト31に連結されており、このトップリングシャフト31を介してモータ及び昇降シリンダ(図示せず)に連結されている。これによりトップリング30は、矢印で示すように昇降可能且つトップリングシャフト31回りに回転可能となっている。また、トップリング30はその下面にポリウレタン等の弾性マット32を備えており、この弾性マット32の下面に、被研磨物である半導体基板Wが真空等によって吸着、保持される。このような構成により、トップリング30は回転しながら、その下面に保持した半導体基板Wを研磨パッド10に対して任意の圧力で押圧することができるようになっている。なお、トップリング30の下部外周部には、半導体基板Wの外れ止めを行なうガイドリング33が設けられている。

【0032】図1に示すように、研磨テーブル20の内部には、半導体基板Wの被研磨面に形成された絶縁膜や金属膜の膜厚を測定する光学式センサ40が設置されて

(5)

特開2003-68686

7

8

いる。この光学式センサ40は、投光素子と受光素子を備えており、投光素子から半導体基板Wの被研磨面に光を照射し、被研磨面からの反射光を受光素子で受光するように構成されている。この場合、投光素子から発せられる光は、レーザー光又はLEDによる光であり、場合によっては白色光も考えられる。

【0033】ここで、研磨パッド10には、光学式センサ40の光を透過させるための円柱状の透光窓部材41（例えば外径18mm）が取付けられている。図2は、透光窓部材41を含む研磨パッド10の部分拡大断面図である。本実施形態の研磨パッド10は、上層パッド11と下層パッド12とを有しており、2層構造の研磨パッドとなっている。例えば、上層パッド11としてロデール社製のIC-1000などの発泡ポリウレタン、下層パッド12としてロデール社製のSUBA400などの不織布などを用いることができる。また、透光窓部材41は、透過率の高い材質で形成されており、例えば、無発泡ポリウレタンなどにより形成される。通常、上層パッドとしては硬質なものを使用され、下層パッドとしては上層パッドに比べて軟質なものを使用される。

【0034】図2に示すように、透光窓部材41は、上層パッド11に形成された窓孔11a内に配置されている。下層パッド12には、上記窓孔11aと略同径の透光孔12aが形成されている。そして、上層パッド11と下層パッド12との間には、上下面に接着剤を塗布した透明接着フィルム13が配置されており、この透明接着フィルム13によって上層パッド11と下層パッド12とが互いに接着されている。この透明接着フィルム13としては、例えば、厚さ50 μ mのPET（ポリエチレンテレフタレート）芯体の上下面にアクリルゴム系粘

着剤を塗布したものを用いることができる。

【0035】このとき、透光窓部材41の下面は全面に亘って透明接着フィルム13に接触しており、透光窓部材41の下面全面が透明接着フィルム13に接着される。このため、透光窓部材41の接着面積が従来のものに比べて大きくなるので、接着強度を高めることができ、透光窓部材41が研磨パッド10から剥がれることを防止することができる。従って、研磨液Qの透光窓部材41の下面へのリークがなくなるので、高品質の研磨を実現すると共に、光学式センサ40による膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。

【0036】また、透光窓部材41と下層パッド12とは透明接着フィルム13によって完全に分離された構造となり、透光窓部材41と光学式センサ40との間に透過率の低い研磨液が入り込むことを防止することができるので、光学式センサ40による膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。

【0037】ところで、光学式センサ40の配線42は、研磨テーブル20及び研磨テーブル支持軸20a内を通り、研磨テーブル支持軸20aの軸端に設けられた

ロータリコネクタ43を経由してコントローラ44に接続されている。このコントローラ44は表示装置（ディスプレイ）45に接続されている。あるいは、図示しない無線信号伝達手段によりセンサ40からコントローラ44に膜厚測定信号を伝えることとしてもよい。

【0038】図3は、図1に示すポリッシング装置の研磨テーブル20の平面図である。図3において、符号C_rは研磨テーブル20の回転中心であり、符号C_wはトップリング30に保持された半導体基板Wの中心である。図3に示すように、研磨テーブル20内の光学式センサ40は、トップリング30に保持された研磨中の半導体基板Wの中心C_wを通過する位置に配置されている。光学式センサ40は、半導体基板Wの下方を通過している間、通過軌跡上で連続的に半導体基板Wの被研磨面の膜厚を検出できるようになっている。なお、検出時間の間隔を短くするため、図3の仮想線で示すように光学式センサ40を追加してテーブル上に2ヶ以上の光学式センサを設けてもよい。

【0039】研磨テーブル20が一回転する毎に、光学式センサ40の投光素子からの光が透光窓部材41を通過して半導体基板Wの被研磨面に投光され、被研磨面からの反射光が光学式センサ40の受光素子で受光される。そして、受光素子で受光された光は、コントローラ44により処理され、被研磨面上の膜厚が測定される。

【0040】ここで、光学式センサを用いてSiO₂等の絶縁膜やCu、Al等の金属膜の膜厚を検出する原理を簡単に説明する。光学式センサにおける膜厚測定の原理は、膜とその隣接媒体によって引き起こされる光の干渉を利用している。基板上の薄膜に光を入射すると、まず一部の光は膜の表面で反射され、残りは透過していく。この透過した光の一部は更に基板面で反射され、残りは透過していくが、基板が金属の場合には吸収されてしまう。干渉はこの膜の表面反射光と基板面反射光の位相差によって発生し、位相が一致した場合は互いに強め合い、逆になった場合は弱め合う。つまり入射光の波長、膜厚、膜の屈折率に応じて反射強度が変化する。基板で反射した光を回折格子等で分光し、各波長における反射光の強度をプロットしたプロファイルを解析して基板上に形成された膜の厚みを測定することができる。

【0041】また、別の光学式センサの方式として、基板上の薄膜に単色光（単一波長光）もしくは白色光を入射し、その際、薄膜表面の反射率と基板表面の反射率とを重ね合わせた反射率を反射光によって測定することとしてもよい。反射率は研磨される膜の膜厚や膜種により変化するので、その反射率の変化点を監視することで加工終点を検出することができる。

【0042】次に、上述の研磨パッド10の製造工程について説明する。

①発泡ポリウレタンからなる上層パッド11を用意し、所定の位置に窓孔11aを形成する（図4）。

50

②上層パッド11の窓孔11aに無発泡ポリウレタン14を流し込み、この無発泡ポリウレタン14と上層パッド11とを溶着（接着）させる（図5）。これによって、窓孔11a内に無発泡ポリウレタンからなる透光窓部材41が形成される。なお、窓孔11aに対応した形状の透光窓部材41を別途製作しておいて、これを上記窓孔11aに嵌め込むこととしてもよい。

③このようにしてできた上層パッド11及び透光窓部材41を所定の厚さ（例えば1.9mm）にスライスする（図6）。

④下層パッド12に上層パッド11の窓孔11aと同径の透光孔12aを形成し、この下層パッド12と上記スライスされた上層パッド11との間に、上下面に接着剤を塗布した透明接着フィルム13を配置する（図7）。

⑤上層パッド11と下層パッド12とを上下方向に押圧することによって、上層パッド11と下層パッド12とが接着され、図2に示すような研磨パッド10が完成する。

【0043】ここで、上層パッド11の窓孔11aに無発泡ポリウレタン14を流し込んで透光窓部材41を形成した場合には、透光窓部材41と上層パッド11との間に隙間が生じないように研磨パッド10を形成することが可能となる。従って、透光窓部材41と上層パッド11との間の隙間に研磨液が固着することがなく、研磨液の固着に起因する半導体基板Wのスクラッチを防止することが可能となる。

【0044】次に、上記構成のポリッシング装置の研磨動作について説明する。トップリング30の下面に保持された半導体基板Wは、回転している研磨テーブル20の上面の研磨パッド10に押圧される。このとき、研磨液供給ノズル22から研磨パッド10上に研磨液Qを供給する。これによって、半導体基板Wの被研磨面（下面）と研磨パッド10の間に研磨液Qが存在した状態でポリッシングが行われる。

【0045】この研磨中に、研磨テーブル20が一回転する毎に、光学式センサ40が半導体基板Wの被研磨面の直下を通過する。光学式センサ40は、半導体基板Wの中心Cwを通る軌道上に設置されているため、光学式センサ40の移動に伴って半導体基板Wの被研磨面の円弧状の軌道上で連続的に膜厚検出が可能である。即ち、光学式センサ40の投光素子からの光が研磨パッド10の下層パッド12の透光孔12a及び透光窓部材41を通して半導体基板Wの被研磨面に到達する。被研磨面における反射光は光学式センサ40の受光素子で受光され、被研磨面の膜厚が測定される。光学式センサ40の信号を処理し、モニタすることにより所定厚の薄膜に研磨されたことが検出され、CMPプロセスの加工終点を決定することができる。

【0046】上述の実施形態では、2層研磨パッドを例として説明したが、研磨パッドはこれに限られず、3層

以上の多層研磨パッドを用いることができる。この場合には、透光窓部材の下面に接触する位置に透明接着フィルムを配置すればよく、透明接着フィルムよりも上方にある層を上層パッド、下方にある層を下層パッドとして考えることで、かかる場合にも本発明を適用することが可能である。

【0047】また、上述の実施形態では、研磨テーブル上に貼設された研磨パッドを使用する例について説明したが、これに限られるものではない。例えば、図8に示すように、研磨面としてベルト状の研磨パッド51を備えたポリッシング装置に本発明を適用することもできる。図8に示すポリッシング装置においては、表面に砥粒を有するベルト（研磨パッド）51が2つの回転ドラム52、53間に張設されており、この回転ドラム52、53が回転することにより、ベルト51が矢印54方向に循環回転運動又は往復直線運動を行なう。上下のベルト間には支持台55が配置されており、トップリング56に保持された半導体基板Wがベルト51及び支持台55に対して押圧され、その表面が研磨される。支持台55には図示しない光学式センサが埋設され、この光学式センサによってトップリング56に保持された半導体基板Wに光を入射してその反射光を測定して半導体基板Wの被研磨面に形成された絶縁膜や金属膜の膜厚が測定される。このようなポリッシング装置においても、研磨パッド51の上記光学式センサに対応する位置に本発明に係る透光窓部材41を取付けることができる。

【0048】次に、本発明に係る研磨パッドの第2の実施形態について図9及び図10を参照して詳細に説明する。図9は本発明の第2の実施形態における研磨パッドを示す部分拡大断面図、図10は図9に示す研磨パッドの底面図である。なお、上述の第1の実施形態における部材又は要素と同一の作用又は機能を有する部材又は要素には同一の符号を付し、特に説明しない部分については第1の実施形態と同様である。

【0049】上述した第1の実施形態における透光窓部材41は、上層パッド11（IC-1000）と同質の硬質なポリウレタンなどにより形成されているので、ドレッサにより研磨パッド10の表面を再生（ドレッシング）した場合には、透光窓部材41の表面にスクラッチが入ることがある。このようなスクラッチは、研磨時に半導体基板にスクラッチが入る原因となり得る。

【0050】また、上述した第1の実施形態においては、透光窓部材41の下部は薄膜の透明接着フィルム13によって支持されるだけである（図2参照）。従って、研磨パッド10のドレッシング時においては、透明接着フィルム13の弾性により透光窓部材41が下方に押し下げられた状態で、研磨パッド10の表面がドレッサにより削られる。ドレッシング終了後は、透明接着フィルム13の弾性により透光窓部材41が元の位置に押し上げられるため、ドレッシングにより削られた分だけ

11

透光窓部材41が研磨パッド10の表面から突出してしまう。上述したように、透光窓部材41は硬質の材料から形成されているため、透光窓部材41が研磨パッド10の表面から突出した状態で半導体基板の研磨を行なうと、半導体基板を傷つけてしまうおそれがある。

【0051】これらの観点から、本実施形態においては、透光窓部材141を上層パッド11（IC-1000）よりも軟質な材料、より好ましくは、上層パッド11よりも軟質であり且つ下層パッド12よりも硬質な材料から形成し、このような軟質の透光窓部材141を上層パッド11の窓孔11aに配置している。上層パッド11よりも軟質な透光窓部材141を用いることにより、研磨パッド110のドレッシング時に透光窓部材141の表面にスクラッチが入りにくくなるので、研磨時に半導体基板にスクラッチが入ることを防止することができる。また、透光窓部材141が軟質であるので、ドレッシング終了後に透光窓部材141が研磨パッド110の表面から突出することとなっても、研磨時に半導体基板が傷つきにくくなる。

【0052】また、本実施形態では、図9に示すように、透光窓部材141の下方に、シール性及び弾力性に優れた支持シール材120が配置されている。この支持シール材120は、図10に示すように環状をなしており、下層パッド12の透光孔12aの内周面に設けられている。本実施形態における支持シール材120は、シール性及び弾力性に優れた接着剤から構成されている。

【0053】このように、透光窓部材141は、シール性に優れた支持シール材120によって支持されるので、透光窓部材141の下面への研磨液のリークが少なくなり、高品質の研磨を実現すると共に、光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。また、支持シール材120により透光窓部材141と光学式センサとの間に透過率の低い研磨液が入り込むことが防止されるため、光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。更に、透光窓部材141は、弾力性に優れた支持シール材120によって強固に支持されるので、研磨パッド110のドレッシング時に透光窓部材141が下方に押し下げられにくくなり、ドレッシング終了後における透光窓部材141の突出を防止することができる。従って、上述した透光窓部材141を軟質の材料で形成することと相俟って、半導体基板のスクラッチをより効果的に防止することが可能となる。

【0054】なお、本実施形態においては、透光窓部材141と上層パッド11及び下層パッド12とは、シール性に優れた接着剤130により接着されており、透光窓部材141と上層パッド11及び下層パッド12との間に隙間が生じないようにしている。従って、透光窓部材141と上層パッド11及び下層パッド12との間の隙間に研磨液が固着することがなく、研磨液の固着に起

(7)

特開2003-68686

12

因する半導体基板のスクラッチが防止される。

【0055】次に、本発明に係る研磨パッドの第3の実施形態について図11を参照して詳細に説明する。図11は、本発明の第3の実施形態における研磨パッドを示す部分拡大断面図である。なお、上述の第1の実施形態における部材又は要素と同一の作用又は機能を有する部材又は要素には同一の符号を付し、特に説明しない部分については第1の実施形態と同様である。

【0056】図11に示すように、本実施形態における透光窓部材241は、アクリル樹脂などからなる透光支持部材220によって支持されている。ここで、透光窓部材241と透光支持部材220の間には、柔軟性及び密着性に優れた補強部材230（例えば、屈折率1〜2程度）が配置されている。この補強部材230としては、例えば厚さ1.27mm（50mil）のジェル状のエラストマーを用いることができる。これらの透光窓部材241、補強部材230、及び透光支持部材220により、図11に示すような光学系（例えば、屈折率1.4）が形成されており、例えば、波長800nmのレーザー光源から鉛直方向に対して6°〜48°の角度でレーザー光を半導体基板に入射することにより基板の膜厚が測定される。

【0057】ここで、研磨時の研磨圧力により透光窓部材が壊れてしまうと、光が十分に透光窓部材を透過しなかったり、透光窓部材内で散乱してしまったりして、正確且つ安定的な膜厚測定ができない場合がある。例えば平均粒子径が約0.2μmと大きいセラスラリー（CeO₂）を砥粒として用いた場合には、通常でも半導体基板に光が届きにくいので、なおさらである。本実施形態では、上述したように、透光窓部材241と透光支持部材220との間に柔軟性に優れた補強部材230を介在させることで、透光窓部材241の支持が補強され、これにより研磨時の研磨圧力により透光窓部材241が壊れてしまうことが防止される。なお、補強部材230は、下層パッド12（SUBA400）と同程度の柔軟性を有することが好ましい。

【0058】また、上記補強部材230は密着性に優れているため、上述した光学系を維持して正確且つ安定的な膜厚測定を行なうことができる。補強部材230の内部に気泡が発生すると光の散乱を招くので、補強部材230は気泡を発生しないものが好ましい。また、補強部材230は、変形後に元の形状に回復する性質（形状記憶性）を有することが好ましく、例えばポリエステル系エラストマーなどの形状記憶性を有するエラストマーを補強部材230として用いることが好ましい。

【0059】図11においては、透光支持部材220の上部に設けられた凸部220aにより補強部材230を支持した例を説明したが、透光支持部材220に凸部220aを設けずに例えば図12のような構成としてもよい。また、補強部材230の外径も図11及び図12に

50

13

示したものに限られるものではなく、例えば図13に示すように、透光支持部材220、透光窓部材241、及び補強部材230の外径を同一に構成してもよい。なお、光の散乱を少なくして、より正確な膜厚測定を行なうためには、図11及び図12に示すように、Xe（キセノン）やハロゲンなどの光源からほぼ鉛直に光を半導体基板に入射して基板の膜厚を測定することが好ましい。

【0060】上述した第2及び第3の実施形態では、2層研磨パッドを例として説明したが、研磨パッドはこれ

に限られず、3層以上の多層研磨パッド、あるいは単層研磨パッドであってもよい。

【0061】これまで本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されず、その技術的思想の範囲内において種々異なる形態にて実施されてよいことは言うまでもない。

【0062】

【発明の効果】上述したように、上層パッドと下層パッドとの間に、上下面に接着剤が塗布された透明フィルムを配置したことにより、透光窓部材の下面が全面に亘って透明フィルムに接触するので、透光窓部材の下面全面が透明フィルムに接着される。このため、透光窓部材の接着面積が従来のものに比べて大きくなるので、接着強度を高めることができ、透光窓部材が研磨パッドから剥がれることを防止することができる。従って、研磨液の透光窓部材の下面へのリークがなくなるので、高品質の研磨を実現すると共に、光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。

【0063】また、透光窓部材と下層パッドとは透明フィルムによって完全に分離された構造となり、透光窓部材と光学式センサとの間に透過率の低い研磨液が入り込むことを防止することができるので、光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。

【0064】また、研磨パッドの表面よりも軟質な透光窓部材を用いることにより、研磨パッドのドレッシング時に透光窓部材の表面にスクラッチが入りにくくなる。従って、透光窓部材の表面のスクラッチに起因して研磨時に被研磨物にスクラッチが入ることを防止することができる。また、透光窓部材を軟質の材料により形成するので、ドレッシング終了後に透光窓部材が研磨パッドの表面から突出することとなっても、研磨時に被研磨物が傷つきにくくなる。

【0065】また、透光窓部材は、シール性に優れた支持シール材によって支持されるので、透光窓部材の下面への研磨液のリークが少なくなり、高品質の研磨を実現すると共に、光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。また、支持シール材により透光窓部材と光学式センサとの間に透過率の低い研磨液が入り込むことが防止されるため、光学式セン

(8)

特開2003-68686

14

サによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。更に、透光窓部材は、弾力性に優れた支持シール材によって強固に支持されるので、研磨パッドのドレッシング時に透光窓部材が下方に押し下げられにくくなり、ドレッシング終了後における透光窓部材の突出を防止することができる。従って、上述した透光窓部材を軟質の材料で形成することと相俟って、被研磨物のスクラッチをより効果的に防止することが可能となる。

【0066】研磨時の研磨圧力により透光窓部材が撓んでしまうと、光が十分に透光窓部材を透過しなかったり、透光窓部材内で散乱してしまったりして、正確且つ安定的な膜厚測定ができない場合がある。上述のように、透光窓部材と透光支持部材との間に柔軟性に優れた補強部材を介在させることで、透光窓部材の支持が補強され、これにより研磨時の研磨圧力により透光窓部材が撓んでしまうことが防止される。従って、光学式センサによる膜厚の測定を正確に且つ安定して行なうことが可能となる。また、上記補強部材は密着性に優れているため、光学式センサのための光学系を維持して正確且つ安定的な膜厚測定を行なうことができる。

【0067】また、上層パッドの窓孔に透光窓部材を形成し、上層パッドと下層パッドとの間に、上下面に接着剤が塗布された透明フィルムを配置し、上層パッドと下層パッドとを上下方向に押圧して研磨パッドを形成することにより、透光窓部材と上層パッドとの間に隙間が生じないように研磨パッドを形成することが可能となる。従って、透光窓部材と上層パッドとの間の隙間に研磨液が固着することがなく、研磨液の固着に起因する被研磨物のスクラッチを防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態におけるポリッシング装置の全体構成を示す概略図である。

【図2】本発明の一実施形態における研磨パッドを示す部分拡大断面図である。

【図3】図1に示すポリッシング装置の研磨テーブルの平面図である。

【図4】図2に示す研磨パッドの製造過程を示す縦断面図である。

【図5】図2に示す研磨パッドの製造過程を示す縦断面図である。

【図6】図2に示す研磨パッドの製造過程を示す縦断面図である。

【図7】図2に示す研磨パッドの製造過程を示す縦断面図である。

【図8】本発明の他の実施形態におけるポリッシング装置を示す斜視図である。

【図9】本発明の第2の実施形態における研磨パッドを示す部分拡大断面図である。

【図10】図9に示す研磨パッドの底面図である。

【図11】本発明の第3の実施形態における研磨パッド

(9)

特開2003-68686

15

16

を示す部分拡大断面図である。

【図12】本発明の第3の実施形態における研磨パッドの変形例を示す部分拡大断面図である。

【図13】本発明の第3の実施形態における研磨パッドの変形例を示す部分拡大断面図である。

【図14】従来の研磨パッドを示す部分拡大断面図である。

【符号の説明】

10 研磨パッド

11 上層パッド

11a 窓孔

12 下層パッド

12a 透光孔

13 透明接着フィルム

20 研磨テーブル

20a 研磨テーブル支持軸

* 21 モータ

22 研磨液供給ノズル

30 トップリング

31 トップリングシャフト

32 弾性マット

33 ガイドリング

40 光学式センサ

41, 141, 241 透光窓部材

42 配線

10 43 ロータリコネクタ

44 コントローラ

45 表示装置

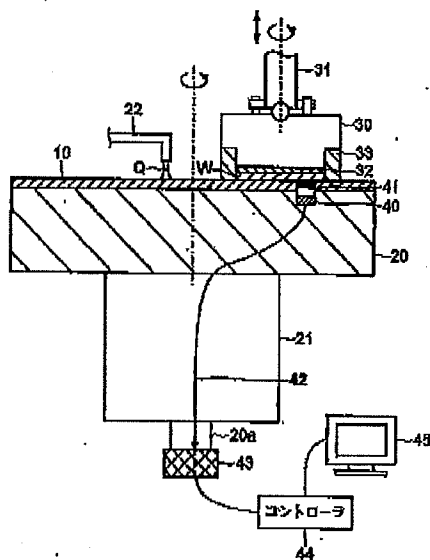
120 支持シール材

130 接着剤

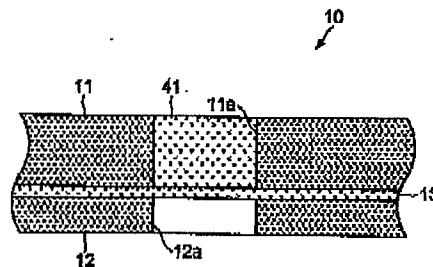
220 透光支持部材

* 230 補強部材

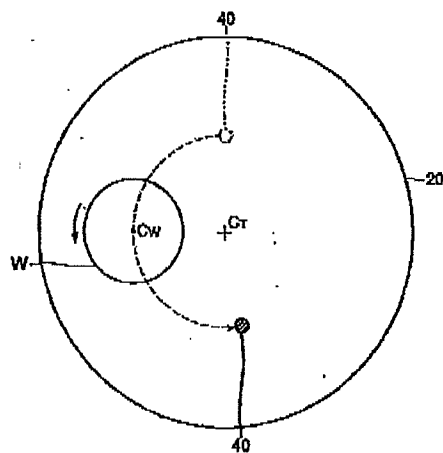
【図1】



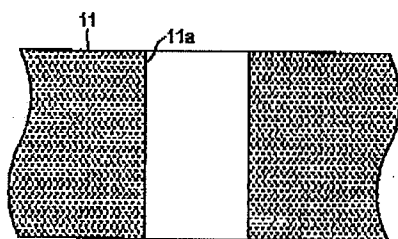
【図2】



【図3】



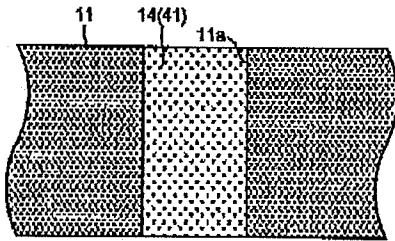
【図4】



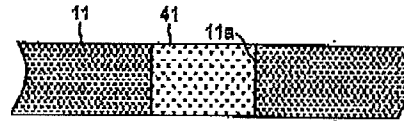
(10)

特開2003-68686

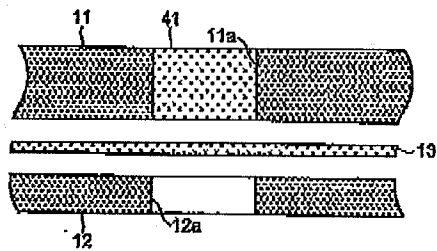
【図5】



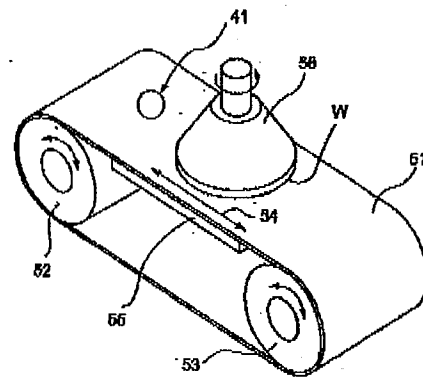
【図6】



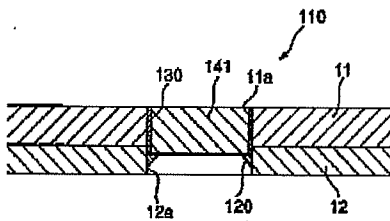
【図7】



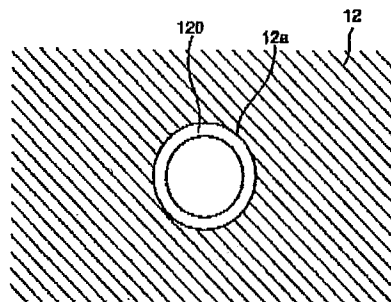
【図8】



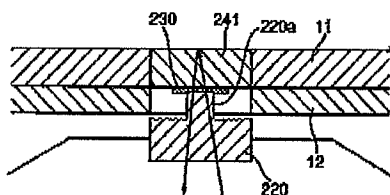
【図9】



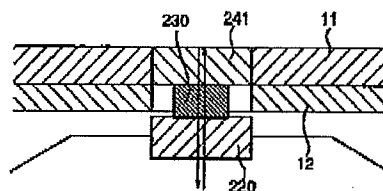
【図10】



【図11】



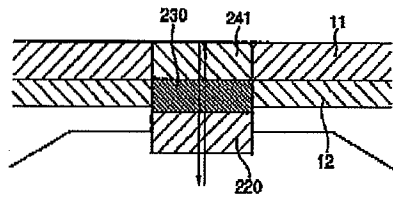
【図12】



(11)

特開2003-68686

【図13】



【図14】

